Et $\frac{dy_A}{dt} < 0 \Rightarrow \text{Cos}\,(\frac{2\pi}{T}5T + \varphi_A) < 0 \quad \Rightarrow Cos\varphi_A < 0$

D'où $\varphi_A = \pi$ rad.

$y_A(t) = 2.10^{-3}\,\text{Sin}(200\,\pi\,t + \pi)$ pour tout $t \geq \theta_A = 0{,}05$ s $= 5T$.

b) D'après le principe de propagation d'ébranlement :

$y_A(t) = y_S(t - \theta_A)$ avec $y_S(t) = a\,\text{Sin}\,(\omega\,t + \varphi_S)$ pour tout $t \geq 0$s .

On a $y_A(t) = a\,\text{Sin}(\omega\,t + \pi) = a\,\text{Sin}(\omega\,t - \omega\theta_A + \varphi_S)$; par identification :

$-\,\omega\,\theta_A + \varphi_S = \pi \Leftrightarrow \varphi_S = \pi + \omega\,\theta_A = \pi + 200\,\pi \times 0{,}05 = \pi + 10\,\pi = \pi$ rad.

D'où $y_S(t) = 2.10^{-3}\,\text{Sin}\,(200\,\pi\,t + \pi)$ pour tout $t \geq 0$s .

2) Soit $y_M(t) = a.\text{Sin}(\omega\,t - \frac{2\pi x}{\lambda} + \pi\,)$ pour tout $t \geq \theta_M = \frac{x_M}{C}$.

M vibre en quadrature de phase avec A $\Leftrightarrow \varphi_A - \varphi_M = \frac{\pi}{2} + k\pi$ (k ∈ Z) $\Leftrightarrow$

$\pi + \frac{2\pi x}{\lambda} - \pi = \frac{\pi}{2} + k\pi \quad \Leftrightarrow x = \frac{\lambda}{2}(k + \frac{1}{2})$ et $0 \leq x \leq 1 = 5\,\lambda$.

$\Leftrightarrow \quad 0 \leq x = \frac{\lambda}{2}(k + \frac{1}{2}) \leq 5\lambda \Leftrightarrow 0 \leq k + \frac{1}{2} \leq 10 \Leftrightarrow -0{,}5 < k < 9{,}5$. D'où :

k	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
x	$\frac{\lambda}{4}$	$\frac{3\lambda}{4}$	$\frac{5\lambda}{4}$	$\frac{7\lambda}{4}$	$\frac{9\lambda}{4}$	$\frac{11\lambda}{4}$	$\frac{13\lambda}{4}$	$\frac{15\lambda}{4}$	$\frac{17\lambda}{4}$	$\frac{19\lambda}{4}$

3) A $t_2 = 0{,}06$ s $= 6T \Rightarrow x_{F2} = C.t_2 = 6\lambda > \ell$.

$y_M(t) = a.\text{Sin}\,(\omega\,t - \frac{2\pi x}{\lambda} + \pi\,)\ \forall\, t \geq \theta_M = \frac{x_M}{C}$.

$V_M(t) = a\,\omega\,\text{Cos}\,(\omega\,t - \frac{2\pi x}{\lambda} + \pi\,)\ \forall\, t \geq \theta_M = \frac{x_M}{C}$, soit $V_{max} = a\,\omega$.

On a $V_M = V_{max} \Leftrightarrow \text{Cos}\,(\frac{2\pi}{T}6T - \frac{2\pi x}{\lambda} + \pi\,) = 1 \Leftrightarrow -\frac{2\pi x}{\lambda} + \pi = 2K\pi \Leftrightarrow$

$-\frac{2x}{\lambda} = 2k\text{-}1 \Leftrightarrow x = \frac{\lambda}{2}(1 - 2K)$ et $0 < x \leq 5\,\lambda \quad \Leftrightarrow 0 < \frac{\lambda}{2}(1 - 2K) \leq 5\,\lambda$

$\Leftrightarrow \quad 0 < (1 - 2K) \leq 10 \Leftrightarrow -9 < 2K \leq -1 \Leftrightarrow -4{,}5 < K \leq -0{,}5$.

K	-4	-3	-2	-1
x	$\frac{9\lambda}{2}$	$\frac{7\lambda}{2}$	$\frac{5\lambda}{2}$	$\frac{3\lambda}{2}$

Qarray.tn - Agra Blech - Qarray.tn